

(11)Publication number : 2000-330123  
(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343  
G02F 1/136  
H01L 29/786  
H01L 21/336

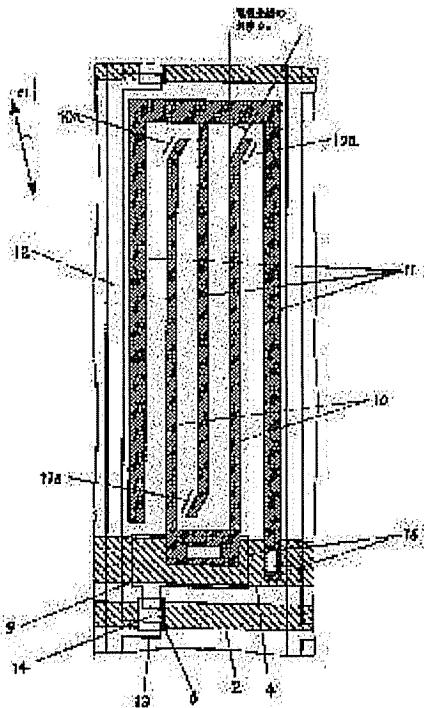
(21)Application number : 11-135906

(71)Applicant : ADVANCED DISPLAY INC

(22)Date of filing : 17.05.1999

(72)Inventor : NAKAJIMA TAKESHI  
KOBAYASHI KAZUHIRO

#### (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



##### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a liquid crystal display device having a horizontal electric field system, a wide angle of visibility and good display characteristics and easily producible at a low cost by decreasing defects called as load traces which are display defects caused by loading on the display face and which are recognized for a long time even after the load is removed.  
SOLUTION: The top ends of a pixel electrode 10 and a counter electrode 11 are provided with bends 10a and 11a bent in the opposite direction to the alignment direction of a liquid crystal to a source wiring 12. The angle  $\theta_e$  of the bends 10a and 11a from the source wiring 12 satisfies  $1^\circ < \theta_e < 90^\circ$ . Thus, the direction of the electric field at the top ends of the pixel electrode 10 and the counter electrode 11 can be controlled to the direction where the liquid crystal is required to rotate, and the liquid crystal rotating in the opposite direction by loading can be quickly returned to the correct rotational direction. Therefore, the load traces quickly decrease and the display quality improves. Further, since a protective plate to prevent loading on the display face is not necessary, the production cost of the liquid crystal display device can be reduced.

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3449537

[Date of registration] 11.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-016659

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.09.2001

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-330123  
(P2000-330123A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークート*(参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 2
1/136	5 0 0	1/136	5 0 0 5 F 1 1 0
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 2 Z
21/336			

審査請求 有 請求項の数10 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-135906

(22)出願日 平成11年5月17日(1999.5.17)

(71)出願人 595059056  
株式会社アドバンスト・ディスプレイ

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72)発明者 中島 健  
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72)発明者 小林 和弘  
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(74)代理人 100073759  
弁理士 大岩 増雄

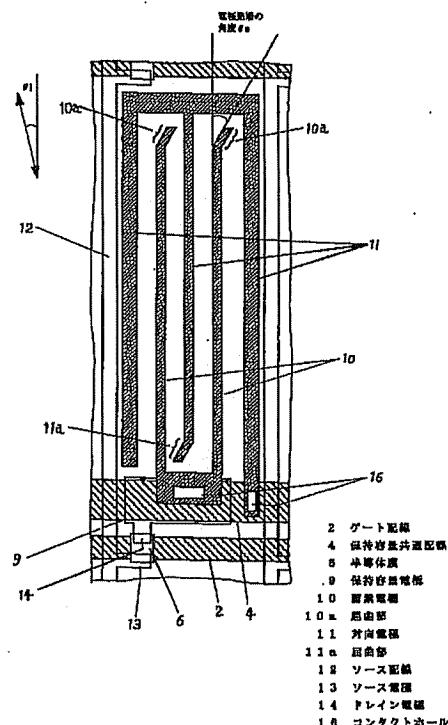
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 表示面への加重により生じる表示不良が抜重後も長時間視認される加重痕と呼ばれる不良を低減し、広視野角で良好な表示特性を有し、且つ製造が簡易で低コストな横方向電界方式の液晶表示装置を得る。

【解決手段】 画素電極10及び対向電極11先端部に、ソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部10a、11aを設ける。このとき、屈曲部10a、11aのソース配線12に対する角度θeは、 $1^\circ < \theta e < 90^\circ$ とする。これにより、画素電極10及び対向電極11先端部の電界の向きを液晶が回転すべき方向に制御でき、加重により逆回転方向に回転していた液晶を速やかに正回転方向に戻すことができたため、加重痕を速やかに減少することができ表示品位が向上する。また、表示面への加重防止のための保護板設置が不要になるため、液晶表示装置の製造コストの低減が図られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定の距離を隔て対向配置された一対の基板と、上記基板間に挟持された液晶層と、上記一方の基板上に形成され、互いに交差する複数本の走査信号線及び複数本の映像信号線と、上記走査信号線及び上記映像信号線の各交点に設けられた薄膜トランジスタと、上記薄膜トランジスタに接続され、上記映像信号線と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極と、上記画素電極の複数本の電極と平行且つ交互に配置された複数本の電極よりなる櫛状の対向電極を備え、上記画素電極及び上記対向電極間に電圧を印加し基板面にほぼ平行な電界を上記液晶層に印加する液晶表示装置において、上記画素電極及び上記対向電極の少なくとも一方の先端部に、上記映像信号線に対する上記液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 屈曲部は、櫛状の画素電極の先端に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 対向電極は、画素電極の先端に設けられた屈曲部と隣り合う位置に、上記屈曲部と同方向に同じ角度で突出した突起部を有することを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 対向電極は、櫛状の複数本の電極の凹部が、隣り合う画素電極の先端に設けられた屈曲部と平行に屈曲していることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項5】 屈曲部は、櫛状の対向電極の先端に設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項6】 画素電極は、対向電極の先端に設けられた屈曲部と隣り合う位置に、上記屈曲部と同方向に同じ角度で突出した突起部を有することを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項7】 画素電極は、櫛状の複数本の電極の凹部が、隣り合う対向電極の先端に設けられた屈曲部と平行に屈曲していることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項8】 一定の距離を隔て対向配置された一対の基板と、上記基板間に挟持された液晶層と、上記一方の基板上に形成され、互いに交差する複数本の走査信号線及び複数本の映像信号線と、上記走査信号線及び上記映像信号線の各交点に設けられた薄膜トランジスタと、上記薄膜トランジスタに接続され、上記映像信号線と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極と、上記画素電極の複数本の電極と平行且つ交互に配置された複数本の電極よりなる櫛状の対向電極を備え、上記画素電極及び上記対向電極間に電圧を印加し基板面にほぼ平行な電界を上記液晶層に印加する液晶表示装置において、上記画素電極及び上記対向電極の少なくとも一方の

先端部に、上記画素電極及び上記対向電極と絶縁膜を介して設けられ、少なくとも一辺が上記映像信号線に対する上記液晶の配向方向と反対の方向に傾斜しているパターン形状の導体を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】 導体は、コンタクトホールを介して画素電極または対向電極と電気的に接続されていることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項10】 導体は、透光性を有する導電膜よりもることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、横方向電界方式のアクティブマトリクス型の液晶表示装置に関し、特に、表示面への加重によって生じる表示不良が抜重後も長時間視認される加重痕と呼ばれる不良の低減に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、例えば特開平8-254712号公報で開示されているように、アクティブマトリクス型の液晶表示装置において、液晶に印加する電界の方向を基板に対して平行な方向とする横方向電界方式が、主に超広視野角を得る手法として用いられている。この方式を採用すると、視角方向を変化させた際のコントラストの変化、階調レベルの反転がほとんど無くなることが明らかにされている(参考文献: M.Oh-e, 他, Asia Display'95, pp.577-580)。図10は、従来の一般的な横方向電界方式の液晶表示装置の画素部を示す平面図である。図において、2は絶縁性基板上に形成された複数本の走査信号線であるゲート配線で、複数本の映像信号線であるソース配線12と互いに交差している。4は保持容量共通配線、6はゲート配線2及びソース配線12の各交点に設けられた薄膜トランジスタの半導体膜、9は保持容量共通配線4上にゲート絶縁膜を介して設けられた保持容量電極、10は薄膜トランジスタに接続され、ソース配線12と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極、11は画素電極10の複数本の電極と平行且つ交互に配置された複数本の電極よりなる櫛状の対向電極、14はドレン電極、16はコンタクトホールをそれぞれ示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような横方向電界方式の液晶表示装置において、表示面への加重により、加重箇所の周囲に液晶の配向異常による表示不良が発生し、抜重後もその表示不良が長時間視認される加重痕と呼ばれる現象が発生するという問題がある。加重痕の発生原理を図11～図14を用いて説明する。図11は液晶への電圧印加なしの状態、図12は液晶への電圧印加有の状態、図13は液晶への電圧印加有で且つ加重有の

状態、図14は液晶への電圧印加有で且つ抜重後の状態での液晶分子の配列を示している。液晶への電圧印加なしの状態では、図11に示すように液晶はラビング等の液晶配向方法により決められた配向方向に並んでおり、液晶に電圧が印加されると液晶は電界の方向に配列する。このとき図12に示すように画素電極10端部や対向電極11端部では電界の方向が変化するため、液晶が逆回転する領域が生じ、正回転する領域との境界に配向不良領域22が生じる。電圧印加状態でかつ定圧状態ではこの配向不良領域は電極端部付近にしか生じないため、ほとんど視認されない。しかし、電圧印加状態において表示面に加重があると、図13に示すように画素電極10端部の配向不良領域22と対向電極11端部の配向不良領域22が広がる現象が生じ、配向不良領域22が視認されてしまう。この配向不良領域22は、抜重後は大部分が初期状態に戻るが、一部では図14に示すように長時間残存し視認され、表示品位を著しく低下させる。

【0004】また、図11～図14では、液晶の配向方向がソース配線12に対し反時計周りの場合について示したが、液晶の配向方向がソース配線12に対して時計周りの場合について図15～図17に示す。図15は液晶への電圧印加有の状態、図16は液晶への電圧印加有でかつ加重有の状態、図17は液晶への電圧印加有で且つ抜重後の状態での液晶分子の配列を示している。このように、ソース配線12に対し液晶の配向方向が時計周りの場合の配向異常領域22の発生箇所は、反時計周りの場合の発生箇所とソース配線12に対し線対称となる。上記のような加重痕を低減する方法としては、ラビング角度を大きくする手法が一般に知られている。しかしながら、横方向電界方式ではコントラストが高い視野角方向はラビング角方向すなわち液晶の配向方向及びそれと直角となる方向であるため、ラビング角を大きくすると表示装置の上下左右方向の視野角特性が低下するという問題がある。また、ラビング角度の増加に伴い駆動電圧が大きくなるため、低電圧駆動が困難になるという問題も生じる。

【0005】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、表示面への加重により生じる表示不良が抜重後も長時間視認される加重痕と呼ばれる不良を低減し、広視野角で良好な表示特性を有し、且つ製造が簡易で低コストな横方向電界方式の液晶表示装置を得ることを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる液晶表示装置は、一定の距離を隔て対向配置された一対の基板と、これらの基板間に挟持された液晶層と、一方の基板上に形成され、互いに交差する複数本の走査信号線及び複数本の映像信号線と、走査信号線及び映像信号線の各交点に設けられた薄膜トランジスタと、薄膜トランジ

タに接続され、映像信号線と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極と、画素電極の複数本の電極と平行且つ交互に配置された複数本の電極よりなる櫛状の対向電極を備え、画素電極及び対向電極間に電圧を印加し基板面にほぼ平行な電界を液晶層に印加する液晶表示装置において、画素電極及び対向電極の少なくとも一方の先端部に、映像信号線に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部を設けたものである。また、屈曲部は、櫛状の画素電極の先端に設けられているものである。また、対向電極は、画素電極の先端に設けられた屈曲部と隣り合う位置に、屈曲部と同方向に同じ角度で突出した突起部を有するものである。また、対向電極は、櫛状の複数本の電極の凹部が、隣り合う画素電極の先端に設けられた屈曲部と平行に屈曲しているものである。

【0007】また、屈曲部は、櫛状の対向電極の先端に設けられているものである。また、画素電極は、対向電極の先端に設けられた屈曲部と隣り合う位置に、屈曲部と同方向に同じ角度で突出した突起部を有するものである。また、画素電極は、櫛状の複数本の電極の凹部が、隣り合う対向電極の先端に設けられた屈曲部と平行に屈曲しているものである。

【0008】また、一定の距離を隔て対向配置された一対の基板と、これらの基板間に挟持された液晶層と、一方の基板上に形成され、互いに交差する複数本の走査信号線及び複数本の映像信号線と、走査信号線及び映像信号線の各交点に設けられた薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタに接続され、映像信号線と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極と、画素電極の複数本の電極よりなる櫛状の対向電極を備え、画素電極及び対向電極間に電圧を印加し基板面にほぼ平行な電界を液晶層に印加する液晶表示装置において、画素電極及び対向電極の少なくとも一方の先端部に、画素電極及び対向電極と絶縁膜を介し、少なくとも一方が映像信号線に対する液晶の配向方向と反対の方向に傾斜しているパターン形状の導体を設けたものである。また、導体は、コンタクトホールを介して画素電極または対向電極と電気的に接続されているものである。さらに、導体は、透光性を有する導電膜よりなるものである。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】実施の形態1

以下に、本発明の実施の形態1に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態1における横方向電界方式の液晶表示装置の画素部を示す平面図、図2は図1に示す液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。図において、1はガラス基板等の絶縁性基板、2は絶縁性基板1上に形成されたCr等の金属よりなる複数本の走査信号線であるゲート配線で、複数本の映像信号線であるソース配線12と互いに交差している。3はCr等の

金属よりなるゲート電極、4はCr等の金属よりなる保持容量共通配線、5はゲート配線2及び保持容量共通配線4を覆うように形成された窒化シリコン等よりなるゲート絶縁膜、6はゲート配線2及びソース配線12の各交点に設けられた薄膜トランジスタを構成するノンドープ非晶質シリコン等よりなる半導体膜、7は半導体膜6に接続して形成され且つその膜の一部である能動態領域の上部をエッチング等で取り除いた領域8を有するP等の不純物をSi等の半導体膜にドープしたコンタクト膜、9は保持容量共通配線4上にゲート絶縁膜5を介して設けられた保持容量電極、10は薄膜トランジスタに接続され、ソース配線12と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極で、Cr等の金属またはITO(Indium Tin oxide)等の透明性導電膜等より形成されている。11は画素電極10の複数本の電極と平行且つ交互に配置された複数本の電極よりなる櫛状の対向電極、10a、11aは画素電極10及び対向電極11の先端部にそれぞれ設けられたソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部、13はコンタクト膜7に接するように形成されソース配線12に接続されたソース電極、14はコンタクト膜7に接するように形成されたドレイン電極、15はデバイス全体を覆うように窒化Si膜等で形成された層間絶縁膜、16はコンタクトホール、17はゲート配線2と同一の材料を用い絶縁性基板1上に形成された第一の配線、18はソース配線12と同一の材料を用い絶縁性基板1上に形成された第二の配線、19はコンタクトホールを介し第一の配線17と第二の配線18を接続する画素電極10と同一の材料よりなる第三の配線、21は変換部をそれぞれ示している。

【0010】本実施の形態における液晶表示装置は、一定の距離を隔て対向配置された一対の基板間に液晶層が挟持され、一方の基板上にソース配線12と平行に設けられた複数本の電極よりなる櫛状の画素電極10と、画素電極10の複数本の電極と平行且つ交互に配置された複数本の電極よりなる櫛状の対向電極11を備え、画素電極10及び対向電極11間に電圧を印加し基板面にはほぼ平行な電界を液晶層に印加する横方向電界方式の液晶表示装置であり、画素電極10及び対向電極11の少なくとも一方の先端部（本実施の形態では両方の先端部）に、ソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部10a、11aを設けたものである。

【0011】本実施の形態における液晶表示装置のプロセスフローを図2に従って説明する。まず、図2(a)に示すように、絶縁性基板1上にCr、Al、Ti、Ta、Mo、W、Ni、Cu、Au、Ag等やそれらを主成分とする合金、またはITO等の透光性を有する導電膜、またはそれらの多層膜等をスパッタ法や蒸着法で成膜後、写真製版と微細加工技術によりソース配線12、ソース電極13、ドレイン電極14、保持容量電極9及び第二の配線18等を形成する。さらに、ソース電極13及びドレイン電極14あるいはそれらを形成したホトレジストをマスクとしてコンタクト膜7をエッチングし、チャネル領域から取り除く。次いで、図2(d)に示すように、窒化シリコンや酸化シリコン、無機絶縁膜または有機樹脂等からなる層間絶縁膜15を成膜し、写真製版とそれに続くエッチングによりコンタクトホール16を形成する。最後に、図2(e)に示すように、Cr、Al、Ti、Ta、Mo、W、Ni、Cu、Au、Ag等やそれらを主成分とする合金、またはITO等の透光性を有する導電膜、またはそれらの多層膜等を成膜後、パターニングすることで画素電極10、対向電極11及び第三の配線19を形成する。この時、図1に示すように、画素電極10及び対向電極11の先端部に、ソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部10a、11aを設ける。なお、屈曲部10a、11aの角度θeは、 $0^\circ < \theta_e < 90^\circ$ で効果を得ることは可能であるが、 $5^\circ < \theta_e < 45^\circ$ で設計すれば製造上のバラツキ等により電極先端形状が変化しても、 $0^\circ < \theta_e < 90^\circ$ を越えたり、他方の電極とのショートを抑えることができる。図1において、θ1は液晶分子の配列方向とソース配線12のなす角度である。

ト電極3、保持容量共通配線4及び変換部21における第一の配線17等を形成する。次に、図2(b)に示すように、窒化シリコン等よりなるゲート絶縁膜5を形成し、さらに非晶質Si、多結晶poly-Si等よりなる半導体膜6、n型のTFTの場合はP等の不純物を高濃度にドーピングしたn+非晶質Si、n+多結晶poly-Si等よりなるコンタクト膜7を、連続的に例えばプラズマCVD、常圧CVD、減圧CVD法で成膜する。次いで、コンタクト膜7と半導体膜6を島状に加工する。

【0012】次に、図2(c)に示すように、Cr、Al、Ti、Ta、Mo、W、Ni、Cu、Au、Ag等やそれらを主成分とする合金、またはITO等の透光性を有する導電膜、またはそれらの多層膜等をスパッタ法や蒸着法で成膜後、写真製版と微細加工技術によりソース配線12、ソース電極13、ドレイン電極14、保持容量電極9及び第二の配線18等を形成する。さらに、ソース電極13及びドレイン電極14あるいはそれらを形成したホトレジストをマスクとしてコンタクト膜7をエッチングし、チャネル領域から取り除く。次いで、図2(d)に示すように、窒化シリコンや酸化シリコン、無機絶縁膜または有機樹脂等からなる層間絶縁膜15を成膜し、写真製版とそれに続くエッチングによりコンタクトホール16を形成する。最後に、図2(e)に示すように、Cr、Al、Ti、Ta、Mo、W、Ni、Cu、Au、Ag等やそれらを主成分とする合金、またはITO等の透光性を有する導電膜、またはそれらの多層膜等を成膜後、パターニングすることで画素電極10、対向電極11及び第三の配線19を形成する。この時、図1に示すように、画素電極10及び対向電極11の先端部に、ソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部10a、11aを設ける。なお、屈曲部10a、11aの角度θeは、 $0^\circ < \theta_e < 90^\circ$ で効果を得ることは可能であるが、 $5^\circ < \theta_e < 45^\circ$ で設計すれば製造上のバラツキ等により電極先端形状が変化しても、 $0^\circ < \theta_e < 90^\circ$ を越えたり、他方の電極とのショートを抑えることができる。図1において、θ1は液晶分子の配列方向とソース配線12のなす角度である。

【0013】以上の工程により、本実施の形態における横方向電界方式の液晶表示装置を構成するTFT基板を作製することができる。さらに、このTFT基板と対向基板の間に液晶を挟持し、シール材にて接合する。このときラビング、光配向等の方法により液晶分子をθ1の角度で配向させる。なお、液晶を配向させる方法は、既知のどのような方法を用いてもよい。さらに、ゲート配線2、ソース配線12、保持容量共通配線4にそれぞれゲート線駆動回路、ソース線駆動回路、保持容量共通配線用電源を接続することにより液晶表示装置を作製する。なお、本実施の形態では、画素電極10及び対向電極11の両方の先端部に、ソース配線12に対する液晶

の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部10a、11aを設けたが、これは加重痕による液晶の配向異常領域の消失は屈曲部より生じるので、画素電極10先端及び対向電極11先端の両端に屈曲部を設ける方が消失時間の短縮ができるためである。一方屈曲部では平行部と電界の向きが異なるため全白表示時に透過率が減少する場合がある。この場合画素電極10及び対向電極11のいずれか一方の先端部に設けることもできる。また、図3に示すように、液晶分子の配向方向 $\theta_1'$ が図1に示す $\theta_1$ とソース配線12に対して反対となった場合、屈曲部10a、11aの角度 $\theta_{e'}$ も $\theta_e$ と反対方向にし、 $1^\circ < \theta_{e'} < 90^\circ$ であればよい。さらに、図4に示すように、対向電極11には、画素電極10先端に設けられた屈曲部10aと隣り合う位置に、屈曲部10aと同方向に同じ角度で突出した突起部11bを設けても良い。同様に、画素電極10には、対向電極11先端に設けられた屈曲部11aと隣り合う位置に、屈曲部11aと同方向に同じ角度で突出した突起部10bを設けても良い。

【0014】本実施の形態によれば、画素電極10及び対向電極11先端部の電界の向きを液晶が回転すべき方向に制御できるため、加重により逆回転方向に回転していた液晶を速やかに正回転方向に戻すことが可能となる。このため表示面への加重により生じる表示不良が抜重後も長時間視認される加重痕と呼ばれる不良を速やかに減少でき、表示品位が向上する。また、表示面への加重防止のための保護板設置が不要になるため、液晶表示装置の製造コストの低減が図られる。なお、本実施の形態では、画素電極10と対向電極11がいずれも最上層に形成された構造について述べたが、画素電極10及び対向電極11上にSiNあるいはSiO<sub>2</sub>等の絶縁膜が形成される場合や、画素電極10と対向電極11が絶縁膜を介して別層に設置されている場合においても同様の効果が得られる。

【0015】実施の形態2. 図5は、本発明の実施の形態2における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。本実施の形態では、上記実施の形態1と同様に、画素電極10及び対向電極11の先端部に、ソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部10a、11aを設け、さらに、画素電極10及び対向電極11の櫛状の複数本の電極の凹部を、隣り合う対向電極11または画素電極10の先端に設けられた屈曲部11a、10aと平行に屈曲させたものである。すなわち、凹部の角度 $\theta_{e2}$ も、屈曲部10a、11aの角度 $\theta_e$ と同様に $0^\circ < \theta_{e2} < 90^\circ$ で効果を得ることは可能であるが、 $5^\circ < \theta_{e2} < 45^\circ$ で設計すれば製造上のバラツキ等により電極先端形状が変化しても、 $0^\circ < \theta_{e2} < 90^\circ$ を越えたり、他方の電極とのショートを抑えることができる。図5では、画素電極10先端の屈曲部10a及びこれに対向する対向電

極11の凹部、対向電極11先端部の屈曲部11a及びこれに対向する画素電極10の凹部の全てを $1^\circ < \theta_e < 90^\circ$ 、 $1^\circ < \theta_{e2} < 90^\circ$ とした場合を示している。図において、 $\theta_1$ は液晶分子の配列方向とソース配線12のなす角度である。なお、 $\theta_1$ の方向がソース配線12方向に対して図5に示す方向と反対になった場合、 $\theta_e$ 、 $\theta_{e2}$ の方向も反対向きにすればよい。本実施の形態における液晶表示装置のその他の構成、製造方法については、上記実施の形態1と同様であるので説明を省略する。本実施の形態においても、上記実施の形態1と同様に、表示品位の向上及び製造コストの低減等の効果が得られる。

【0016】実施の形態3. 図6は、本発明の実施の形態3における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。図において、20は画素電極10及び対向電極11の先端部に絶縁膜を介して設けられた、Cr等の金属またはITO等の透光性を有する導電膜よりなる導体である。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。本実施の形態における液晶表示装置のプロセスフローは、上記実施の形態1と同様であるので、説明を省略する（図2参照）。ただし、導体20は、画素電極10及び対向電極11と絶縁膜を介して設置すればよいので、ゲート配線2あるいはソース配線12と同時に形成する。あるいはゲート配線2またはソース配線12の材料が非透明性材料の場合、導体20をゲート配線2あるいはソース配線12の形成の前後にITO等の透光性を有する導電膜により形成してもよい。このとき、導体20と画素電極10（または対向電極11）のなす角 $\theta_{e3}$ が、 $0^\circ < \theta_{e3} < 90^\circ$ で効果を得ることは可能であるが、 $5^\circ < \theta_{e3} < 45^\circ$ で設計すれば製造上のバラツキ等により電極先端形状が変化しても、 $0^\circ < \theta_{e3} < 90^\circ$ を越えたり、他方の電極とのショートを抑えることができる。

【0017】また、導体20の形状は、図7に示すような三角形としてもよい。すなわち、導体20は、少なくとも一辺がソース配線12に対する液晶の配向方向と反対の方向に傾斜しているパターン形状であればよい。また、液晶の配向方向がソース配線12方向に対し図6または図7と反対の場合には、 $\theta_{e3}$ の方向も反対向きに $1^\circ < \theta_{e3} < 90^\circ$ とすればよい。本実施の形態においても、上記実施の形態1及び2と同様に、表示品位の向上、製造コストの低減等の効果が得られる。また、導体20をITO等の透光性を有する導電膜で形成した場合は開口率の低下を生じない。

【0018】実施の形態4. 図8は、本発明の実施の形態4における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。図において、16aは、画素電極10先端に設けられた導体20と画素電極10を電気的に接続するコンタクトホール、16bは対向電極11先端に設けられた導体20と対向電極11を電気的に接続するコンタクトホー

ルである。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。本実施の形態では、上記実施の形態3で示した導体20を、コンタクトホール16a、16bを介して画素電極10の先端部及び対向電極11の先端部と接続するようにしたものである。この点以外の構成及びプロセスフローは上記実施の形態3と同様であるので、説明を省略する。本実施の形態においても、上記実施の形態1～実施の形態3と同様に、表示品位の向上、製造コストの低減等の効果が得られる。また、導体20をITO等の透光性を有する導電膜で形成した場合は開口率の低下を生じない。

【0019】実施の形態5、図9は、本発明の実施の形態5における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。図において、16cは、対向電極11の凹部に設けられた導体20と対向電極11を電気的に接続するコンタクトホール、16dは画素電極10の凹部に設けられた導体20と対向電極10を電気的に接続するコンタクトホールである。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。本実施の形態では、上記実施の形態3で示した導体20を、コンタクトホール16c、16dを介して対向電極11及び画素電極10の凹部と接続するようにしたものである。この点以外の構成及びプロセスフローは上記実施の形態3と同様であるので、説明を省略する。本実施の形態においても、上記実施の形態1～実施の形態4と同様に、表示品位の向上、製造コストの低減等の効果が得られる。また、導体20をITO等の透光性を有する導電膜で形成した場合は開口率の低下を生じない。

【0020】なお、上記実施の形態1～実施の形態5で述べた効果は、横方向電界方式の液晶表示装置であれば、TFT構造、駆動方式、表示装置の大小、画素数、液晶の種類を問わず同様の効果を得ることができる。

#### 【0021】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、画素電極及び対向電極の少なくとも一方の先端部に、映像信号線に対する液晶の配向方向と反対の方向に屈曲した屈曲部を設けたので、画素電極または対向電極先端部の電界の向きを液晶が回転すべき方向に制御することができ、加重により逆回転方向に回転していた液晶を速やかに正回転方向に戻すことが可能となつたため、表示面への荷重により生じる表示不良が抜重後も長時間視認される加重痕と呼ばれる不良を速やかに減少でき表示品位が向上する。さらに、表示面への加重防止のための保護板設置が不要になるため、液晶表示装置の製造コストの低減が図られる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図2】 本発明の実施の形態1における液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態1における他の液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図4】 本発明の実施の形態1における他の液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図5】 本発明の実施の形態2における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図6】 本発明の実施の形態3における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図7】 本発明の実施の形態3における他の液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図8】 本発明の実施の形態4における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図9】 本発明の実施の形態5における液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図10】 従来の一般的な横方向電界方式の液晶表示装置の画素部を示す平面図である。

【図11】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

【図12】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

【図13】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

【図14】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

【図15】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

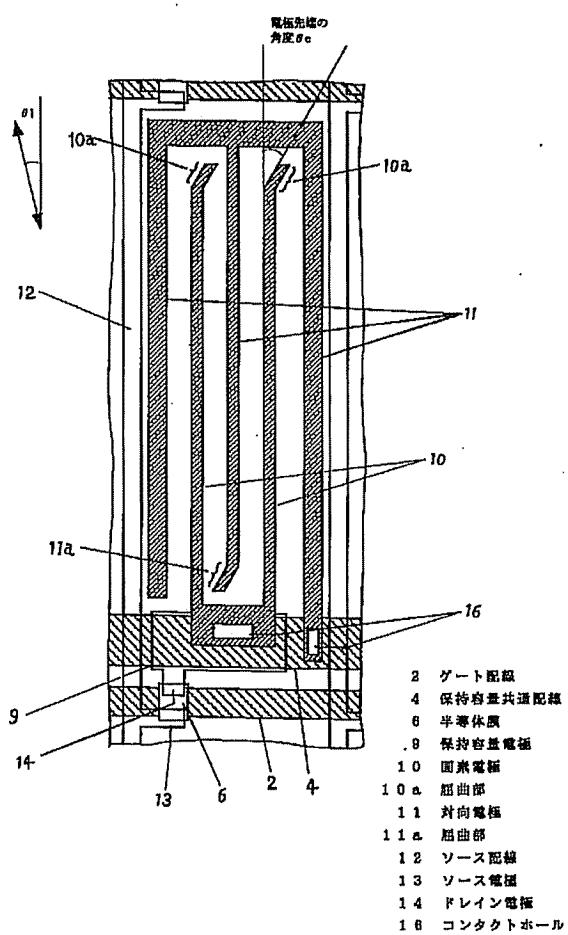
【図16】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

【図17】 従来の液晶表示装置の問題点である加重痕の発生原理を説明する図である。

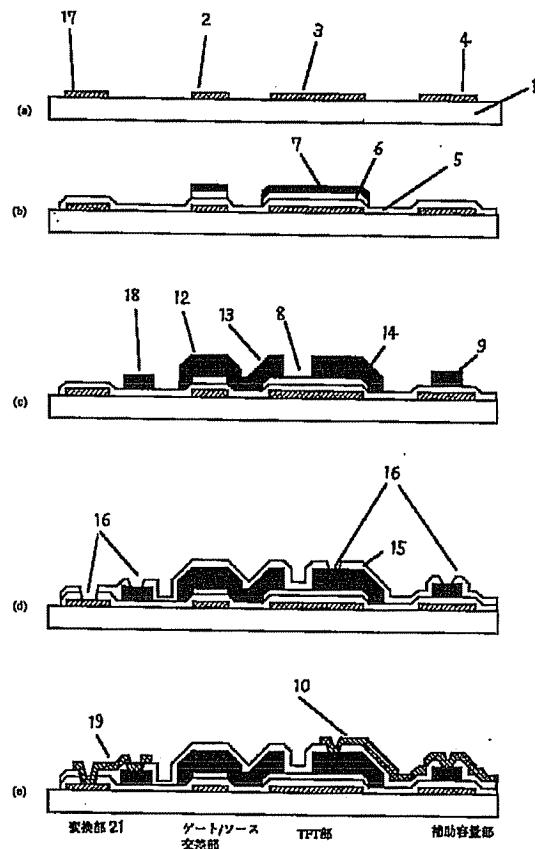
#### 【符号の説明】

- 1 絶縁性基板、2 ゲート配線、3 ゲート電極、4 保持容量共通配線、5 ゲート絶縁膜、6 半導体膜、7 コンタクト膜、9 保持容量電極、10 画素電極、10a 屈曲部、10b 突起部、11 対向電極、11a 屈曲部、11b 突起部、12 ソース配線、13 ソース電極、14 ドレイン電極、15 層間絶縁膜、16、16a、16b、16c、16d コンタクトホール、17 第一の配線、18 第二の配線、19 第三の配線、20 導体、21 変換部、22 配向異常領域。

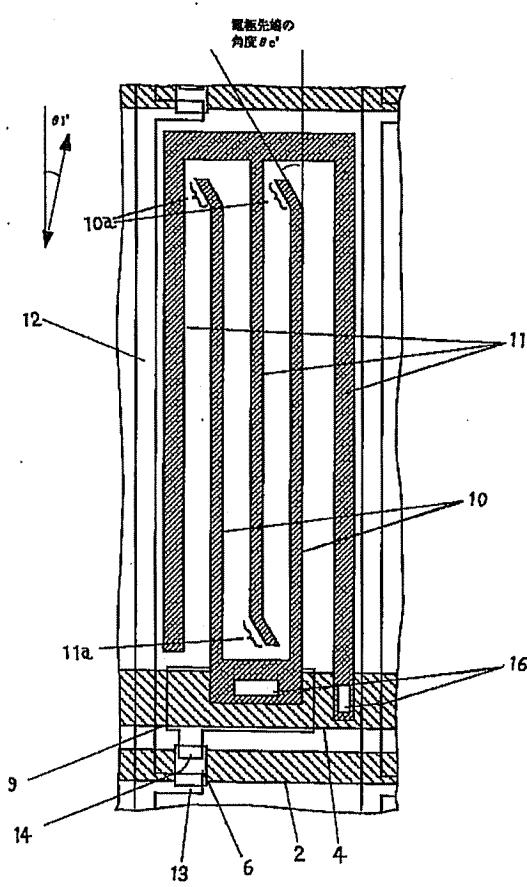
【図1】



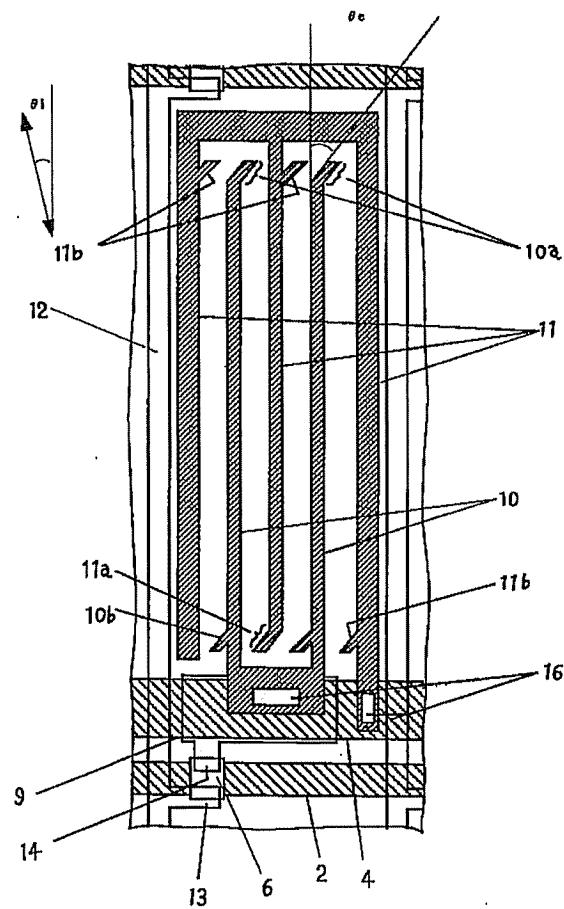
【図2】



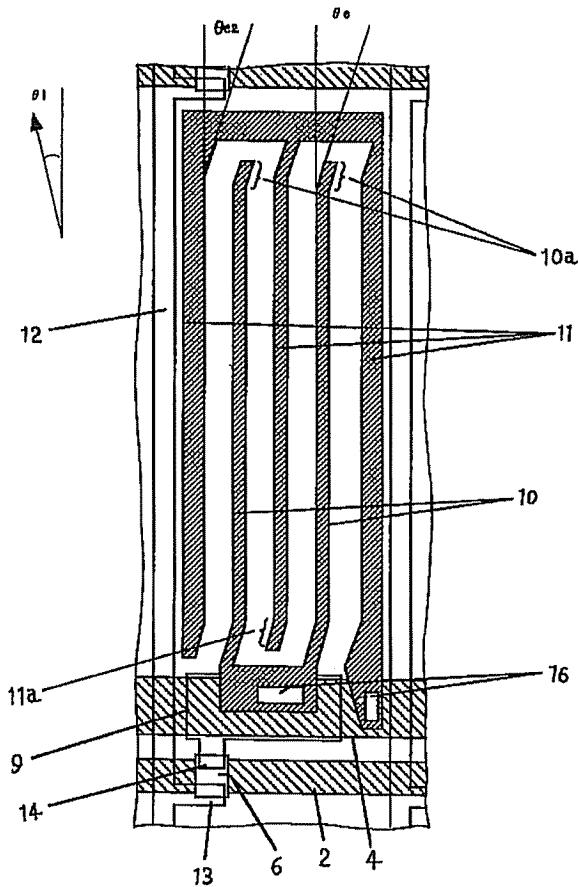
【図3】



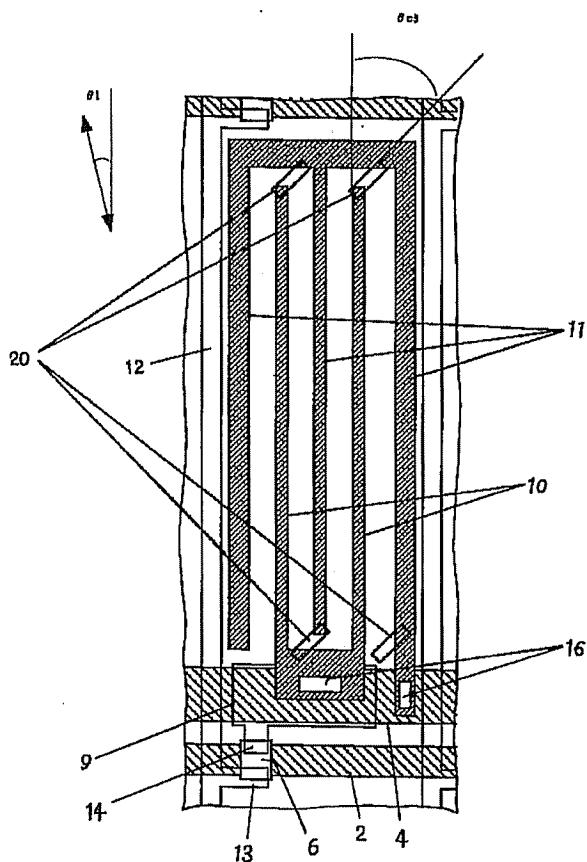
【図4】



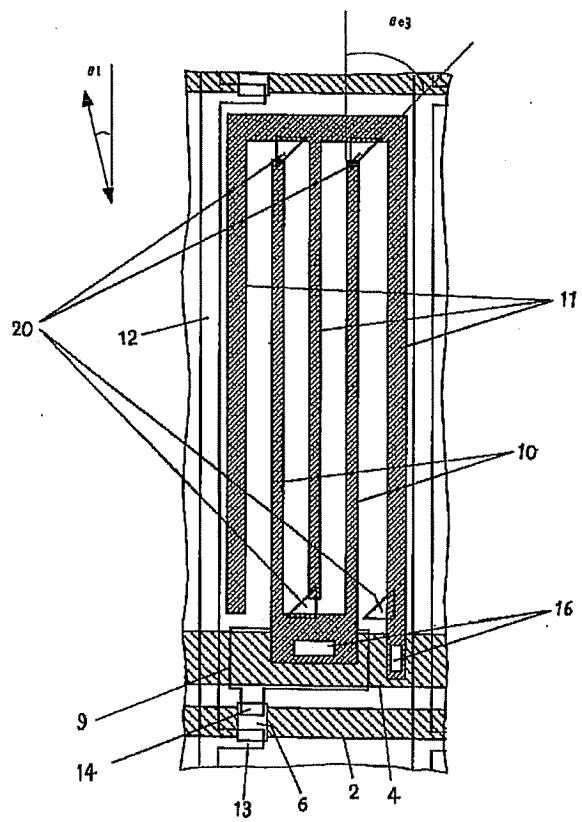
【図5】



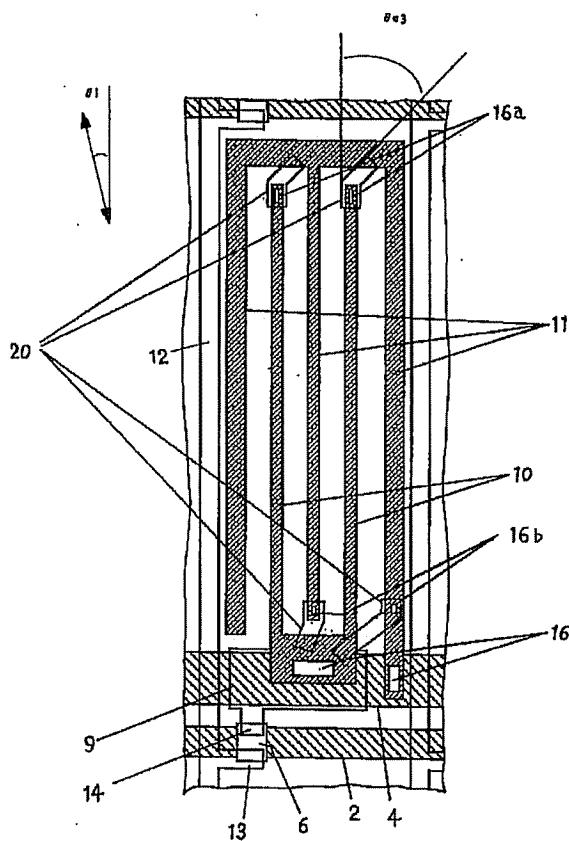
【図6】



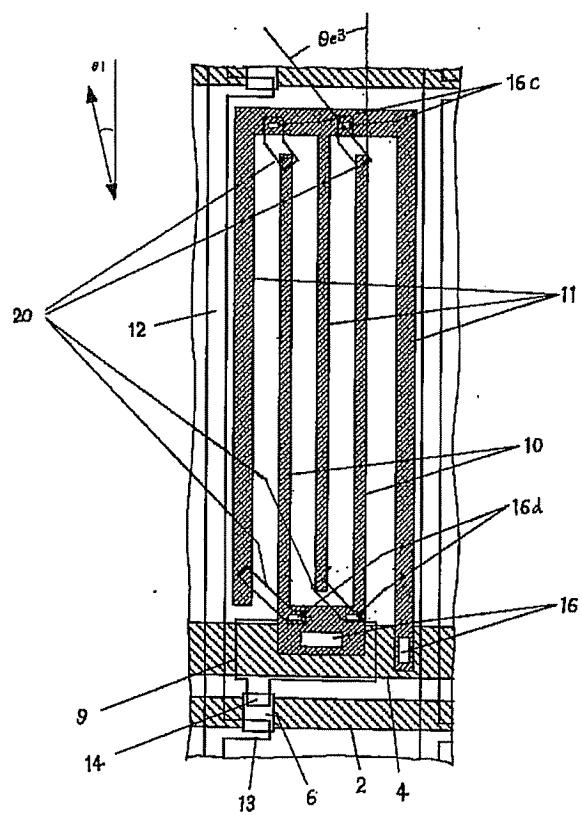
【図7】



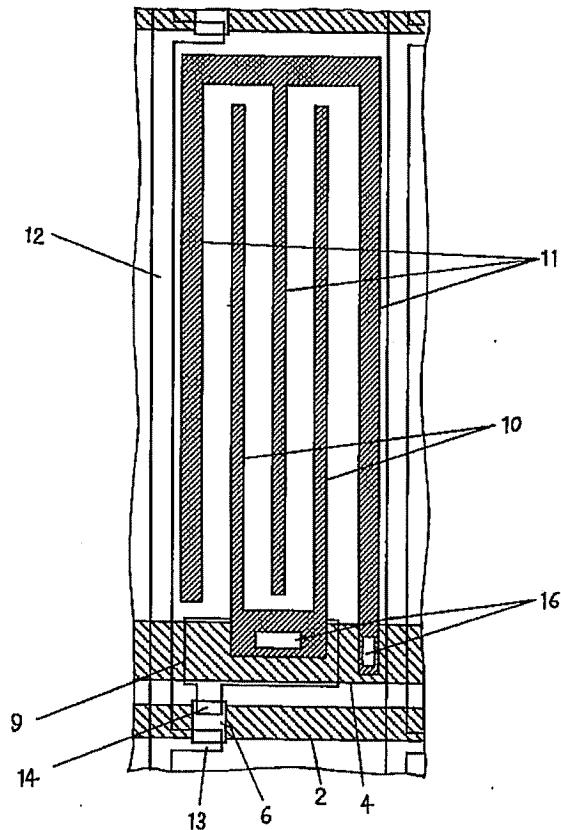
【図8】



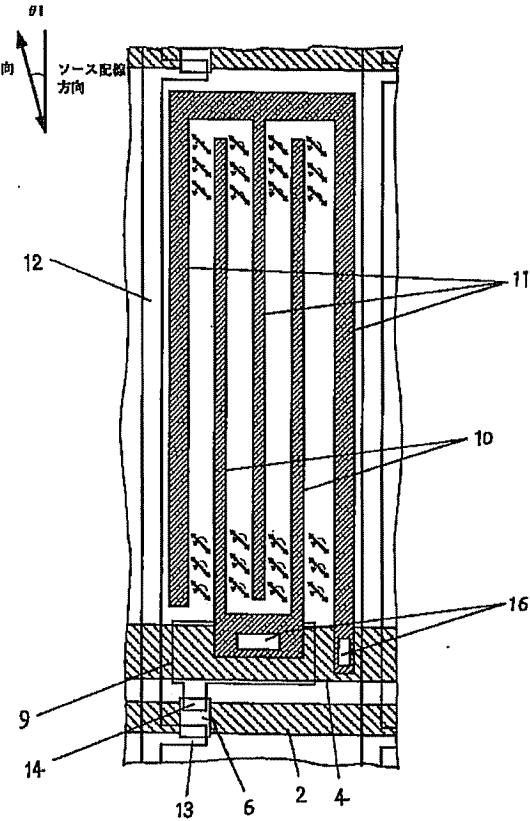
【図9】



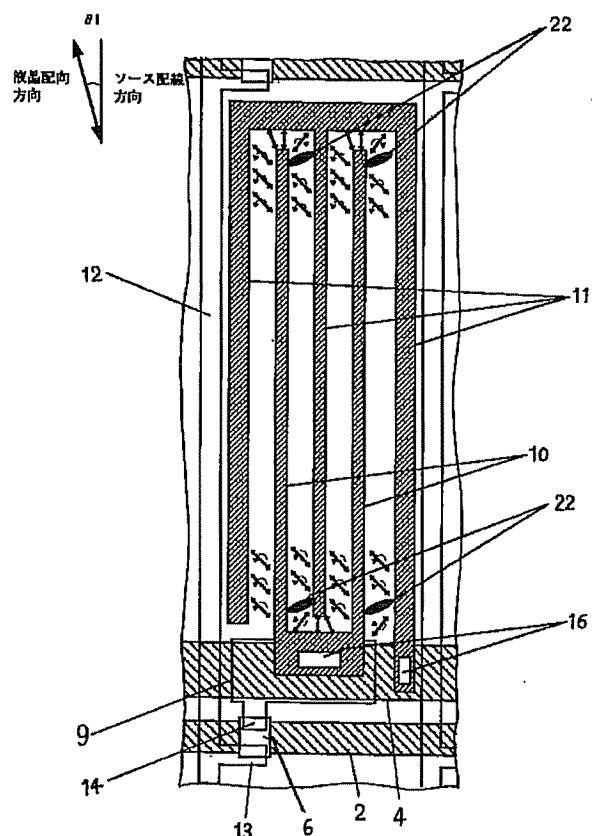
【図10】



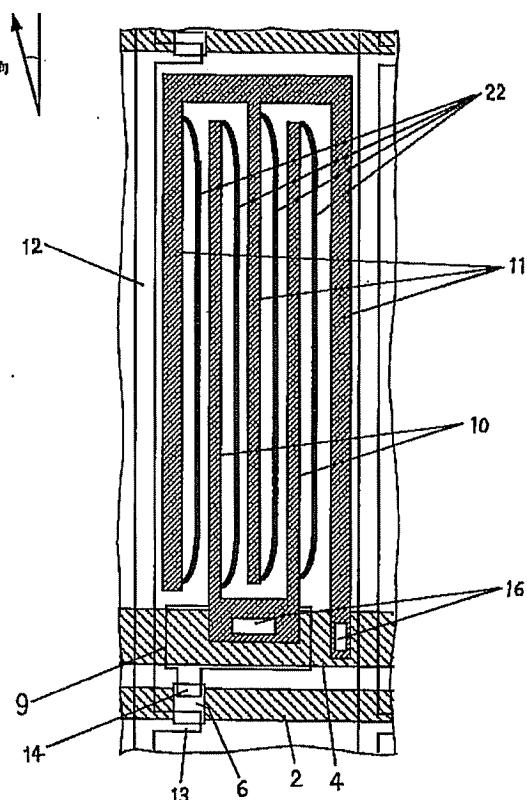
【図11】



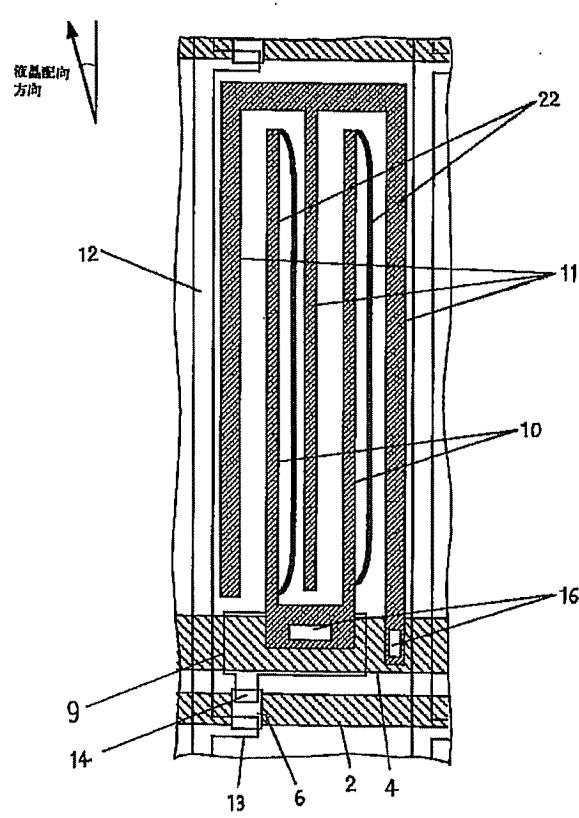
【図12】



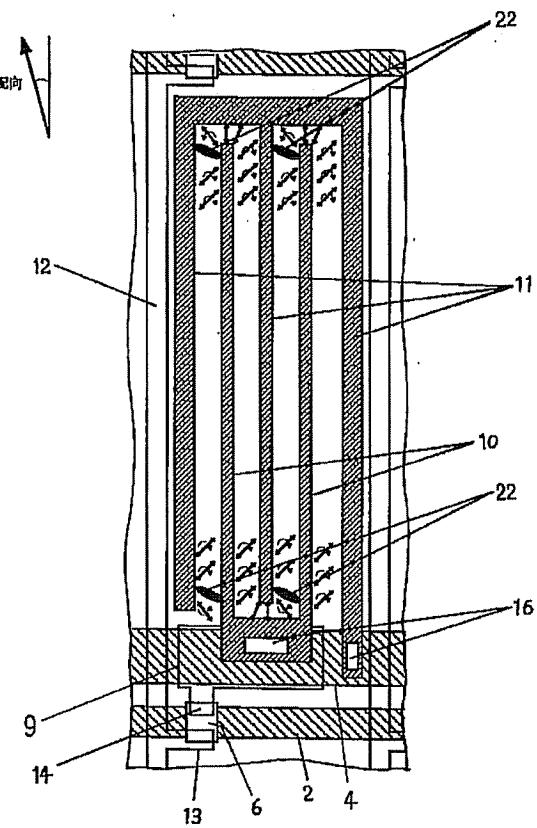
【図13】



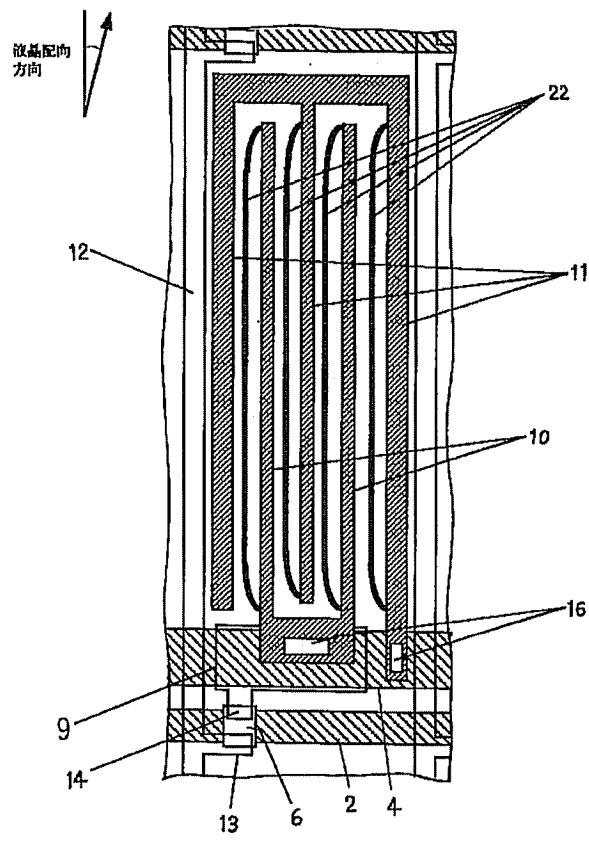
【図14】



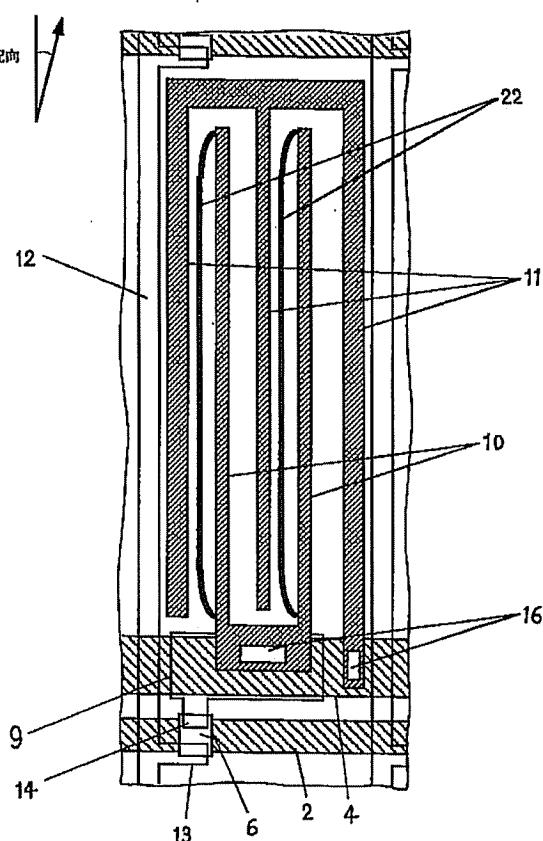
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA14 JA24 JA34 JA37 JA41  
JA46 JB22 JB31 JB69 KA10  
KB25 MA15 MA17 MA27 NA05  
NA07 NA27  
5F110 AA26 BB01 EE02 EE03 EE04  
EE06 EE07 EE14 EE43 EE44  
GG02 GG13 GG15 GG44 GG45  
GG47 HK02 HK03 HK04 HK06  
HK09 HK14 HK16 HK21 HK32  
HK33 HK34 HK35 HK37 NN03  
NN23 NN24 NN27 NN73 QQ08